

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-092782  
 (43)Date of publication of application : 28.03.2003

(51)Int. Cl. H04Q 7/38  
 H04J 13/00  
 H04M 11/00

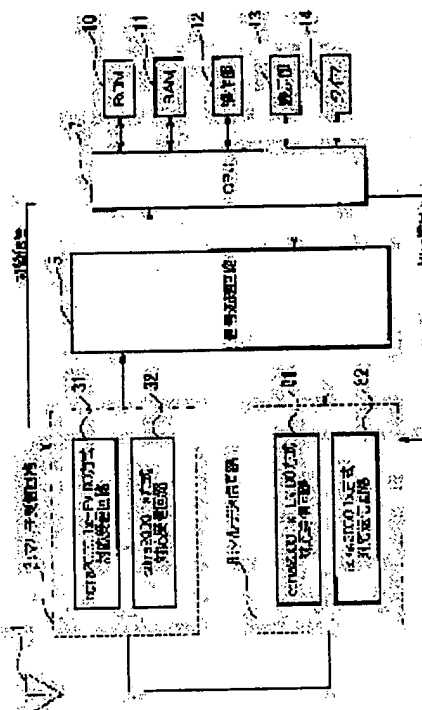
(21)Application number : 2001-283626 (71)Applicant : KYOCERA CORP  
 (22)Date of filing : 18.09.2001 (72)Inventor : HIDAKA HIROYUKI

## (54) COMMUNICATION APPARATUS AND METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication apparatus and method capable of conducting stable data communication at all times.

SOLUTION: The communication device is provided with a transmission reception circuit compatible with the cdma2000 1x-EV DO system and a transmission reception circuit compatible with the cdma2000 1x system. When a state of a reception data rate reaching a preset threshold value or below is consecutive for a prescribed period in the case of communication with the cdma2000 1x-EV DO system, a CPU 7 conducts processing of selecting the communication adopting the cdma2000 1x system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-92782

(P2003-92782A)

(43) 公開日 平成15年3月28日 (2003.3.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)	
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 M 11/00	3 0 3	5 K 0 2 2
H 0 4 J 13/00		H 0 4 B 7/26	1 0 9 G	5 K 0 6 7
H 0 4 M 11/00	3 0 3	H 0 4 J 13/00	A	5 K 1 0 1
		H 0 4 B 7/26	1 0 9 M	

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-283626(P2001-283626)

(22) 出願日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町6番地

(72) 発明者 日高 寛之

神奈川県横浜市中区加賀原2丁目1番1

号 京セラ株式会社横浜事業所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外3名)

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE11 EE21 EE31

5K067 AA02 AA03 AA33 BB04 BB21

EE02 EE10 HH01 HH21 HH22

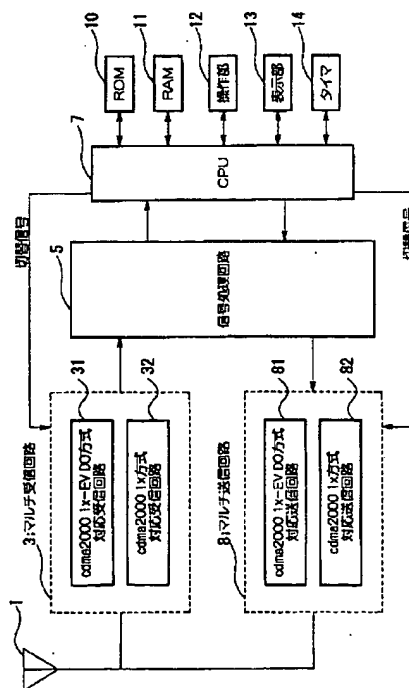
5K101 KK02 LL12 MM01

(54) 【発明の名称】 通信装置及び通信方法

(57) 【要約】

【課題】 常に安定したデータ通信を行う。

【解決手段】 cdma2000 1x-EV D0方式対応の送受信回路と、cdma2000 1x方式対応の送受信回路とを備え、cdma2000 1x-EV D0方式によって通信を行っている際に、受信データレートが予め設定されている閾値以下となる状態が所定の期間継続した場合に、CPU 7がcdma2000 1x方式による通信に切り替える処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の異なる通信方式にそれぞれ対応する複数の送受信手段を備え、いずれかの前記通信方式によって通信を行う通信装置において、

所定期間内に受信するデータ量に係る情報に基づいて、いずれかの前記通信方式を選定する通信方式選定手段と、

前記選定した通信方式が現時点において採用している通信方式と異なる場合に、現時点で回線が確立されている基地局に対して、前記選定した通信方式に切替える旨の情報を送信する指示を行う送信制御手段と、

前記基地局から前記選定した通信方式に対応する基地局の情報を受信した場合に、前記選定された通信方式に対応する送受信手段に切替える切替手段とを具備する通信装置。

【請求項2】 前記一の通信方式が、端末における基地局からの信号の受信状態に基づいて端末側で下りデータ通信速度を予測し、前記予測下りデータ通信速度を前記基地局へ通知することにより、前記基地局が前記予測下りデータ通信速度でデータを通信する通信方式であり、現時点において採用している通信方式が該通信方式であった場合において、前記通信方式選定手段が、前記所定期間内に受信するデータ量に係る情報が予め設定されている閾値以下である状態が所定期間継続した場合に、他の通信方式に切替える請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】 複数の異なる通信方式にそれぞれ対応する複数の送受信手段を備え、いずれかの前記通信方式によって通信を行う通信方法において、所定期間内に受信するデータ量に係る情報に基づいて、いずれかの前記通信方式を選定するステップと、前記選定した通信方式が現時点において採用している通信方式と異なる場合に、現時点で回線が確立されている基地局に対して、前記選定した通信方式に切替える旨の情報を送信する指示を行うステップと、前記基地局から前記選定した通信方式に対応する基地局の情報を受信した場合に、前記選定された通信方式に対応する送受信手段に切替えるステップとを具備する通信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の通信方式に対応する送受信機能を備え、所定期間内に受信するデータ量に係る情報に応じていずれかの通信方式によって通信を行う通信装置及び通信方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、次世代の高速無線通信方式としてcdma2000 1x-EV DO方式が知られている。上記cdma2000 1x-EV DO方式は、cdma2000 1x方式の拡張方式であるHDR (High Data Rate) 方式を標準化した方式として、電波産業界ARIBにおいてStd.T-64 1S-2000 C.S.0024 “cdma2

000 High Rate Packet Data Air Interface Specification”で標準化されているもので、国内ではARIB T-53、北米、韓国等ではEIA/TIA/IS-95等を拡張し、第3世代方式(3G)に対応させたcdma2000 1x方式を更にデータ通信に特化して通信速度を改善することを目的とした方式である。なお、cdma2000 1x-EV DOにおいて、EVはEvolution、DOはData onlyの意である。

【0003】cdma2000 1x-EV DO方式では、携帯端末から受信した電波状態を通知する情報に基づいて、基地局が当該端末へ送信するデータの変調方式を切替えることにより、当該端末の電波状態が良好な時は誤り耐性が低いが高速なデータ伝送レート、電波状態が悪いときは低速だが誤り耐性の高いデータ伝送レートを使用することが可能となる。

【0004】また、cdma2000 1x-EV DO方式の下り方向(基地局から携帯端末への方向)では、時間を1/600秒単位で分割し、その時間内では一つの携帯端末だけとの通信を行い、通信相手の携帯端末を時間により切替えることにより複数の携帯端末と通信を行う、時分割多重アクセス(TDMA; time division multiplex access)を採用している。これにより、個々の携帯端末に対して最適な電力によるデータ送信を行うことが可能となり、携帯端末に対するデータ通信速度を極大化することができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したcdma2000 1x-EV DO方式は、受信状態が環境条件に応じて非常に大きく変動するという特性を有している。即ち、電波状態(例えば受信電界強度、搬送波対干渉比=CIR)の良好な場所では最大2.4Mbpsという高速通信が実現できる反面、受信状態の悪い場所では数10kbps程度にまで通信速度が低下するという欠点がある。従って、受信状態の良好な場所においては、比較的大きな容量のデータのダウンロードでも快適に短時間で終了することができるのに対し、電波状態が悪く、低い下りデータ通信速度しか得られないような状況で比較的大きな容量のデータのダウンロードを開始してしまうと、データダウンロード終了までに長い時間要することとなり、利用者に対して十分なサービスを行える環境を提供することができないといった問題があった。また、この場合は、通信時間が長期化するため通信費が高額になってしまうという弊害も生ずる。

【0006】また、動画データや音楽データをダウンロードしながら、これらのデータの再生も並行して行う(動画や音楽のストリーミング再生)ようなサービスを受ける場合には、通常、所定値以上の下りデータ通信速度が必要とされるが、この時、必要とされる下りデータ通信速度が得られない場合には、画質、音質の低下や動画停止、音の途切れ等の影響が考えられ、十分なサービス品質が得られないといった問題があった。

【0007】また、一方では、上述した電波状態が良いにも関わらず、自局の周辺に、自局よりも電波状態の良い他の通信装置が複数存在する場合には、これらの他の通信装置に対してデータ送信のチャネル容量が優先的に割り当てられることとなるため、比較的低速のデータレートが続くこととなる。このような場合には、携帯端末の表示画面上には電波状態が良いことが示されているにも拘わらず、思うようにデータを受信することができないため、利用者に不信感等を与えかねないといった問題もあった。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、常に安定したデータ通信を行うことが可能な通信装置及び通信方法を提供することを目的とする。具体的には、上述したデータ通信に特化された高速データ通信可能なcdma20001x-EV DO方式と、上述のcdma2000 1x方式とに対応する送受信回路を備え、cdma2000 1x-EV DO方式によるデータ通信において所定期間内に受信するデータ量に係る情報が所定の閾値未満である状態が所定期間継続した場合に、cdma2000 1x方式に通信方式を切替えることにより、常に安定したデータ通信を行うことが可能な通信装置及び通信方法を提供する。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、複数の異なる通信方式にそれぞれ対応する複数の送受信手段を備え、いずれかの前記通信方式によって通信を行う通信装置において、所定期間内に受信するデータ量に係る情報に基づいて、いずれかの前記通信方式を選定する通信方式選定手段と、前記選定した通信方式が現時点において採用している通信方式と異なる場合に、現時点で回線が確立されている基地局に対して、前記選定した通信方式に切替える旨の情報を送信する指示を行う送信制御手段と、前記基地局から前記選定した通信方式に対応する基地局の情報を受信した場合に、前記選定された通信方式に対応する送受信手段に切替える切替手段とを具備することを特徴とする通信装置を提供する。

【0010】このような発明によれば、所定期間内に受信するデータ量に係る情報に基づいて複数搭載している通信方式の中からいずれかの通信方式を選定し、選定した通信方式によって通信を行う。このように、電波状態に基づいて採用する通信方式を選定するのではなく、実際に所定期間内に受信したデータ量に係る情報（例えば、受信データレート）に基づいて通信方式を選定することにより、例えば、電波状態が良いにも関わらず、自局よりも電波状態が良い通信装置が複数存在することによって、これらの他の通信装置にチャネルが割り当てられてしまい、自局では思うようにデータを受信できないといった状態においても、この状態を脱することができるため、常に、現在採用している通信方式によって最適な通信が行えているか否かを正確に把握することが可能

となる。これにより、常に一定品質以上の安定したデータ通信を提供することが可能となる。

【0011】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の通信装置において、前記一の通信無線方式が、端末における基地局からの信号の受信状態に基づいて端末側で下りデータ通信速度を予測し、前記予測下りデータ通信速度を前記基地局へ通知することにより、前記基地局が前記予測下りデータ通信速度でデータを通信するデータ通信方式であり、該データ通信方式を採用している場合において、無線通信方式選定手段が、前記所定期間内に受信するデータ量に係る情報が予め設定されている閾値以下である状態が所定期間（後述の実施形態における第2の所定期間T（ms））継続した場合に、他の通信方式に切替えることを特徴とする。

【0012】このような発明によれば、データ通信を行う際には、一の通信方式として最速のデータ速度を実現できるcdma2000 1x-EV DO方式を優先させて適用することにより、このcdma2000 1x-EV DO方式によって快適なデータ通信を実現し、また、cdma2000 1x-EV DO方式によって受信するデータ量が低下した状態が所定期間継続した場合においても、他の通信方式に切替えることにより、快適なデータ通信を行うために最低必要とされるデータ通信速度を確保する。この結果、常に一定品質以上のデータ通信を行うことが可能な通信装置を提供することができる。なお、他の通信方式としてcdma2000 1x方式等の端末個別に所定の無線チャネルが割り当てられるような方式を採用することにより、上述した電波状態が良いにも関わらず他の端末にチャネルが割り当てられてしまうという状態を回避できるので、最適な伝送レートを保ったまま快適な通信を継続して行うことが可能となる。

【0013】また、本発明は、複数の異なる通信方式にそれぞれ対応する複数の送受信手段を備え、いずれかの前記通信方式によって通信を行う通信方法において、所定期間内に受信するデータ量に係る情報に基づいて、いずれかの前記通信方式を選定するステップと、前記選定した通信方式が現時点において採用している通信方式と異なる場合に、現時点で回線が確立されている基地局に対して、前記選定した通信方式に切替える旨の情報を送信する指示を行うステップと、前記基地局から前記選定した通信方式に対応する基地局の情報を受信した場合に、前記選定された通信方式に対応する送受信手段に切替えるステップとを具備する通信方法を提供する。

【0014】更に、本発明は上述した通信装置の機能を実現させるためのプログラムや、該プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0015】また、本発明の通信装置としては、いわゆるCDMA（符号分割多重接続）方式やPDC（Personal Digital Cellular System）方式などの携帯電話機その他、PDA（Personal Digital Assistants：個人用情

報機器)と称される携帯型の端末も含むものとする。ここで、PDAの場合、通信手段を内蔵しているもののほか、外部から通信手段を接続するものであっても、本発明の特徴とする後述の発呼(着呼、通信)処理をPDA本体で行うものについては本発明に含めるものとする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し、本発明の一実施形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る通信装置として携帯電話機を例に挙げた場合の内部構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態に係る携帯電話機は、アンテナ1、複数の異なる無線通信方式にそれぞれ対応する複数の受信回路を備えるマルチ受信回路3、マルチ受信回路3から出力された信号をディジタル処理する信号処理回路5、当該端末を構成する各部の制御等を行うCPU7、複数の異なる無線通信方式にそれぞれ対応する複数の送信回路を備えるマルチ送信回路8、種々のプログラムが格納されているROM10、RAM11、キーパッド、キーボード等の操作部12、液晶表示パネル等からなる表示部13、及び第2の所定期間が予め設定されており、CPU7の指示により第2の所定期間を計時するタイマ14を備えている。

【0017】上記マルチ受信回路3は、cdma2000 1x-EV DO方式に対応する受信回路と、cdma2000 1x方式に対応する受信回路とからなる2つの受信回路を備えており、CPU7から入力される切替え信号に基づいて、基地局側からのデータを受信する回路を切替える。同様に、上記マルチ送信回路8も、cdma2000 1x-EV DO方式に対応する送信回路とcdma2000 1x方式に対応する送信回路とからなる2つの送信回路を備えており、CPU7から入力される切替え信号に基づいてデータを送信する回路を切替える。このように、本実施形態に係る携帯電話機は、複数の異なる無線通信方式にそれぞれ対応する複数の受信回路、送信回路を備え、当該携帯電話機が所定期間内に受信したデータ量に応じてこれらの通信方式を切替えることにより、安定したデータ通信を確保する。

【0018】また、ROM10にはCPU7が実行する種々のプログラムが格納されており、CPU7はこのROM10に格納されているプログラムをロードして実行することにより、様々な処理を行う。また、RAM11には、CPU7が実行する処理過程において発生したデータ等が格納される。なお、当該携帯電話機を無線モデムとして使用できるように、パーソナルコンピュータ(PC)との外部インターフェース(例えばシリアルポート、パラレルポート、USB、blue-tooth、赤外線通信、10base-T LAN等)を更に備えるようにしてもよい。

【0019】次に、上記構成からなる携帯電話機の動作について説明する。まず、利用者は、データのダウンロードを希望する場合、操作部12を操作することによ

り、データ通信に必要な接続先アドレスやダウンロードするデータ等の情報の設定を行う。係る操作によりダウンロードの指示がなされると、当該ダウンロード要求情報は操作部12からCPU7へ出力される。CPU7は、ダウンロードの開始要求を受け取ると、マルチ受信回路3及びマルチ送信回路8に対して、cdma2000 1x-EV DO方式対応の受信回路31、送信回路81をそれぞれ選択する旨の切替え信号を出力する。これにより、マルチ受信回路3及びマルチ送信回路7はそれぞれcdma2000 1x-EV DO方式対応受信回路31、cdma2000 1x-EV DO方式送信回路81を選択する。

【0020】続いて、CPU7は、信号処理部5に対して操作部12から入力されたダウンロード接続先アクセス、ダウンロードするデータ等のダウンロードに係る情報を出力する。信号処理部5に入力された当該ダウンロードに係る情報は、信号処理部5においてディジタル処理が施され、その後、マルチ送信回路8のcdma2000 1x-EV DO方式対応送信回路81によって所定の変調方式に基づいて変調され、アンテナ1を介して現在回線が確立されているcdma2000 1x-EV DO方式対応基地局30(図3参照)へ送信される。

【0021】ここで、図3に当該携帯電話機、当該携帯電話機が搭載する複数の異なる通信方式に対応する各基地局、複数の基地局を統括する局交換機からなるネットワーク構成図を示す。同図において、符号30は、現在携帯電話機と回線が確立されているcdma2000 1x-EV DO方式対応基地局であり、符号50は当該携帯電話機と通信可能なエリアに存在するcdma2000 1x方式対応基地局である。また、符号70は局交換機であり、異なる無線通信方式に対応する複数の基地局を統括する。

【0022】cdma2000 1x-EV DO方式対応基地局30(以下、基地局30と略称する)は、携帯電話機から受信した当該ダウンロードに係る情報を受信すると、この情報を自局(基地局30)を統括している局交換機70へ送信する。局交換機70は、基地局30から受信したダウンロードに係る情報に基づいてアクセス先へと回線接続要求を出す。これにより、アクセス先が回線接続要求に応じれば、当該携帯電話機とダウンロードアクセス先との回線が確立され、データのダウンロードが開始されることとなる。即ち、アクセス先からのダウンロードデータは、局交換機70、基地局30を介して当該携帯電話機へ送信される。

【0023】このとき、当該携帯電話機には、ダウンロードアクセス先からのダウンロードデータとともに、このデータと多重するような形で基地局30のパイロット信号(基地局と当該携帯電話機との電波状態を表す信号)が送信されてくる。このパイロット信号は、当該携帯電話機と基地局間で行われるデータ通信速度を決定するのに重要な信号であり、ダウンロードデータに多重された形で基地局30から1/600秒毎に送信される。この

パイロット信号及びダウンロードデータが多重された信号は、アンテナ1を経由してマルチ受信回路3のcdma2000 1x-EVDO方式対応受信回路31に入力される。

【0024】cdma2000 1x-EV DO方式対応受信回路31は、基地局30から受信した受信信号の変調方式に対応する復調方式で、ベースバンド帯域の受信信号から多重化信号を復調する。なお、本実施形態においては、QPSK (quadrature phase shift keying)、8PSK (8 phase shift keying)、16QAM (16 quadrature amplitude modulation) の3種のいずれかの復調方式によって復調を行う。

【0025】そして、cdma2000 1x-EV DO方式対応受信回路31によって復調された当該受信データは、続く信号処理回路5へ送信される。まず、信号処理回路5は、マルチ受信回路3から受信したスペクトル拡散されている受信多重化信号をスペクトル逆拡散することにより、パイロット信号とダウンロードデータとを分離し、分離したダウンロードデータを復号化してCPU7へ出力する。

【0026】一方、信号処理回路5は、更に、パイロット信号に基づいて、 $E_c/I_o$  (パイロット信号強度対全受信信号強度) を求め、以下に示す(1)式に基づいてCIR (搬送波対干渉比) を算出する。

$$CIR = (E_c/I_o) / (1 - E_c/I_o) \dots (1)$$

続いて、信号処理回路5は、算出したCIRに基づいて、次の受信スロットタイミング(ここで、1スロットは $1.66\text{ms} = 1/600\text{秒}$ )におけるCIRの値を予測する。ここでの予測の方法については、特に限定しないが、線形予測等の方法が例として挙げられる。なお、何スロット後のCIRを予測すればよいかを指示する情報は、当該携帯電話機の電源オン時に基地局から送信されてくる種々の制御信号に含まれている。

【0027】このようにして、信号処理部5は次の受信スロットタイミングにおけるCIRを予測すると、この予測CIRをデータ通信速度を示すDRC値に変換する処理を行う。これは、予めRAM11等に記憶されている所定の変換テーブルを参照することにより、対応する値を読み出すだけで求められる。なお、ここで求められるDRC (予測データ通信速度) は、予測CIRに基づいて求められた値であるため、次の受信スロットタイミングにおけるデータ通信速度とすることができる。なお、ここで得られたDRCの値を予測データ通信速度とする。信号処理部5は、上述した一連の処理を行うことにより、予測データ通信速度を得ると、この値を基地局へ送信する。

【0028】一方、信号処理回路5が受信したデータ、即ち基地局からパイロット信号と共に受信し、信号処理回路5によって分離されたデータ(ダウンロードしたデータ)は、CPU7に入力される。このようにしてCPU7は受信データを取得すると、この受信データレート

D1 (予め設定されている所定期間に受信した受信データ量に基づいて算出される) に基づいて、通信方式を切替えるか否かの通信方式切替判断処理を行う。以下、CPU7によって行われる通信方式切替判断処理について図2を参照して説明する。なお、図2に示す通信方式切替判断処理は、CPU7により、所定のタイミングで繰り返し行われる。

【0029】まず、CPU7は、受信データレートD1がRAM11に予め格納されている閾値D\_LMTを超えているか否かを判断する(図2のステップSP11)。ここで、受信データレートD1とは、第1の所定期間 $T_d$  [ms] 内に当該携帯電話機が受信するデータ量に基づいて算出される。なお、上記第1の所定期間 $T_d$  [ms] 内に受信するデータ量は、純粋に基地局から受信したデータ量、又はアプリケーション上で算出される正確なデータ量でもよく、いずれも受信データを示す値であれば多少の誤差があってもかまわない。例えば、受信データレートD1の算出手法として、以下のような4つの手法が挙げられる。

1. 信号処理部5から出力される受信データ量を第1の所定期間 $T_d$  [ms] において計測し、計測した全受信データ量を前記第1の所定期間 $T_d$  [ms] で割ることによって、受信データレートD1を算出する。
2. 無線通信の最小の周期である1フレームにおける受信データ量を計測し、この受信データ量に1秒間に受信するフレーム数 $N$ を乗算することにより、瞬間受信データレートを算出する。この処理を1秒間続けると、 $N$ 個の瞬間受信データレートが算出される。そして、この $N$ 個の瞬間受信データレートの平均(平均瞬間受信データレート)を受信データレートD1とする。この場合、第1の所定期間 $T_d$  [ms] = 1秒となる。
3. また、第1の所定期間 $T_d$  [ms] > 1秒と設定されていた場合には、上述した第2の手法による平均瞬間受信データレートの算出を第1の所定期間 $T_d$  [ms] 繰り返し行う。そして、第1の所定期間 $T_d$  [ms] における平均瞬間受信データレートの平均を受信データレートD1とする。
4. 上述した第2の手法によって求められる瞬間受信データレート自体を受信データレートD1と見なす。なお、この場合は、第1の所定期間 $T_d$  [ms] = 1フレームを受信する期間となる。

【0030】この結果、データレートD1が閾値D\_LMT以下であれば(ステップSP11において「N0」)、ステップSP12に進み、タイマ14が起動しているか否かを判断する。この結果、タイマ14が起動していなければ(ステップSP12において「N0」)、ステップSP13に進み、タイマ14を起動させる。これにより、タイマ14は予め設定されている第2の所定期間 $T$  (ms) の計時を開始する。一方、ステップSP12においてタイマ14が起動していれば(ステップSP

12において「YES」)、そのまま当該処理を終了する。

【0031】一方、ステップSP11において、受信データレートD1が閾値D<sub>LM</sub>Tを超えていた場合は(ステップSP11において「YES」)、ステップSP14へ進み、タイマ14が起動しているか否かを判断する。この結果、タイマ14が起動していれば(ステップSP14において「YES」)、ステップSP15に進み、タイマ14をリセットした後、タイマ14を停止させて当該処理を終了する。一方、ステップSP14においてタイマ14が起動していなければ(ステップSP14において「NO」)、そのまま当該処理を終了する。

【0032】ここで、図4及び図5に受信データレートD1の時間的推移の一例を示す。図4及び図5において、縦軸は受信データレート又は電波状態(パイロットストレングス)を示し、横軸は時間を示している。なお、両図において、電波状態Phは快適なデータ通信を確保できる閾値であるT<sub>Cir</sub>を常に超えている。そして、両図に示すように、時刻t1において受信データレートD1が閾値D<sub>LM</sub>Tを下回ると、CPU7はタイマ14を起動させ、ここから所定期間T(ms)の計時が開始される。そして、図4に示すように、受信データレートD1が閾値以下になった時刻t1から所定期間T(ms)経過する前に、即ち時刻t2において再度閾値D<sub>LM</sub>T以上となると、その時点(時刻t2)においてタイマ14がリセットされて停止される。一方、図5に示すように、受信データレートD1が閾値D<sub>LM</sub>T以下である状態が所定期間T(ms)継続すると、所定期間T(ms)が経過した時点でタイマ14がタイムアップし、その旨がCPU7へ通知される。具体的には、タイマからタイムアップした旨を示す信号がCPU7へ出力される。

【0033】CPU7は当該信号を受信すると、快適なデータ通信が行えていないと判断して、cdma2000 1x-EV D0方式からcdma2000方式への切替えを決定し、以下に述べる無線通信方式切替処理を行う。

【0034】まず、CPU7は、通信方式切替え指示情報を信号処理部5へ出力する。出力された通信方式切替え指示情報は、信号処理部5によって符号化され、更にマルチ送信回路3のcdma2000 1x-EV D0方式対応送信回路81によって所定の変調方式に基づいて変調され、アンテナ1を経由して現在通信が確立されている基地局30へ送信される。

【0035】基地局30は、当該携帯電話機からの情報を局交換機70へ送信する。局交換機70は、基地局30から通信方式切替え指示情報を受け取ると、基地局30に対応付けられているcdma2000 1x方式対応基地局の情報を、即ち基地局50の情報を取得し、この基地局50の情報を基地局30に送信する。ここで、局交換機70は、自局が管理している基地局の範囲内において、各通

信方式間において基地局の切替えを行う場合に、互いに切替可能な基地局の情報が対応付けられて格納されている基地局テーブルを有している。そして、自己の管理下にある基地局から通信方式切替え指示情報を受け取った場合には、このテーブルを参照することにより、当該通信方式切替え指示情報を当局に送信してきた基地局に対応する他の通信方式対応の基地局情報を取得し、この基地局情報を当該通信方式切替え指示情報の送信先へと送信する。また、局交換機は基地局へ他の通信方式対応の基地局情報をすると、この基地局へのデータ送信を停止する。

【0036】基地局30は、局交換機70から基地局50の情報を受信すると、この情報を携帯電話機へ送信する。係る処理により、基地局50の情報は当該携帯電話機のアンテナ1を経由し、cdma2000 1x-EV D0方式対応受信回路31によって復調され、信号処理回路5によって所定のデジタル処理が施されて、CPU7へ入力される。CPU7は新たに通信を開始する基地局の情報を取得すると、新たな基地局50と通信を開始すべく、マルチ受信回路3及びマルチ送信回路8に対して、cdma2000 1x方式対応受信回路、cdma2000 1x方式送信回路へ切替える旨の切替信号を出力する。これにより、マルチ受信回路3は、cdma2000 1x-EV D0方式対応受信回路31からcdma2000 1x方式対応受信回路32へ切替え、同様にマルチ送信回路8はcdma2000 1x-EV D0方式対応送信回路81からcdma2000 1x方式対応送信回路へ切替える。

【0037】そして、CPU7は、新たに通信を開始する基地局であるcdma2000 1x方式対応基地局50との回線を確立する種々の処理を行う。これにより、cdma2000 1x方式対応基地局50との回線が確立されると、基地局50は局交換機70に対して当該携帯電話機と回線が確立した旨の情報を送信する。局交換機70は、基地局50との回線が確立されたことを認識すると、中断していた携帯電話機へのデータダウンロードを基地局50を介して再開する。これにより、通信方式の切替えが完了し、基地局50を介したcdma2000 1x方式によるデータのダウンロードが開始される。

【0038】なお、上述のデータ通信方式の切替えに係る一連の処理は、データ通信が行われている期間のみ必要な処理となるため、CPU7は、上述の受信データレートD1と閾値D<sub>LM</sub>Tとの比較処理が終了した後、一度、データ通信が継続されているか否かを判断し、データ通信が終了した時点で上述のデータ通信方式の切替に係る一連の処理、即ち図2に示した通信方式切替判断処理を終了する。

【0039】上述したように、本実施形態では、cdma2000 1x-EV D0方式を使用してデータ通信を行うのが前提であるが、場所、周辺に存在する他の通信装置等の要因によってcdma2000 1x-EV D0方式による電波受信強度が



データ通信を快適に行える値を示しているにも関わらず、受信データレートが思うような値を示さなかった場合には、快適なデータ通信の環境を利用者に対して提供できないと判断して、他の通信方式であるcdma2000 1x方式へ通信方式を切替え、最低のデータ通信速度を確保する。このように、より電波状態のよい端末へチャネルを割当て、データ送信を高速で行うことを目的とするcdma2000 1x-EV DO方式に対し、cdma2000 1x方式では、全ての端末に対して必ずチャネルが割り当てられるため、電波状態が良好であれば、cdma2000 1x方式によっても、快適なデータ通信を確保することができる。

【0040】また、上述の説明において、cdma2000 1x-EV DO方式対応基地局30、cdma2000 1x方式対応基地局50は、共に、利用者の移動に伴って、同じ無線通信方式の範囲で任意に切り替わっているものとする。即ち、通信装置の移動により通常のハンドオーバーは行われている。

【0041】以上、この発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【0042】例えば、上述した実施形態において、マルチ受信回路3及びマルチ送信回路8は、共にcdma2000 1x-EV DO方式、cdma2000 1x方式に対応する受信回路、送信回路をそれぞれ備えていたが、無線通信方式はこれらに限定されず、その他の無線通信方式による受信回路、送信回路を採用するようにしてもよい。即ち、上記無線通信方式以外の無線通信方式に対応する受信回路、送信回路を上記受信回路、送信回路に代えて設けるようにしてもよいし、上記受信回路、送信回路に更に他の無線通信方式に対応する受信回路及び送信回路を追加することも可能である。

【0043】また、基地局から送信されてくるパイロット信号は、当該通信装置がデータ通信を行う、行わないに関わらず、常に基地局から所定期間毎に送信されている情報であるが、本発明に関してはデータ通信中における無線通信方式の切替えが発明の要旨となるため、データ通信を行っていないときの制御状態については、説明を省略する。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の通信装置によれば、所定期間内に受信するデータ量に係る情報に基づいて複数搭載している通信方式の中からいずれかの通信方式を選定し、選定した通信方式によって通信を行う。このように、電波状態に基づいて採用する通信方式

を選定するのではなく、実際に所定期間内に受信したデータ量に係る情報に基づいて通信方式を選定するので、例えば、電波状態が良いにも関わらず、思うようにデータを受信できないといった場合にも、通信方式を切替えることによって、受信データレートが悪い状態から脱することが可能となり、常に、一定品質以上の安定したデータ通信を提供することが可能となる。

【0045】また、請求項2に記載の発明によれば、データ通信を行う際には、一の通信方式として最速のデータ速度を実現できるcdma2000 1x-EV DO方式を優先させて適用することにより、このcdma2000 1x-EV DO方式によって快適なデータ通信を実現し、また、cdma2000 1x-EV DO方式によって所定期間内に受信するデータ量に係る情報が低下した状態が所定期間継続した場合においても、他の通信方式に切替えることにより、快適なデータ通信を行うために最低必要とされるデータ通信速度を確保する。この結果、常に一定品質以上のデータ通信を行うことが可能な通信装置を提供することができる。なお、他の通信方式としてcdma2000 1x方式等の端末個別に無線チャネルが割り当てられるような方式を採用することにより、上述した電波状態が良いにも関わらず他の端末にチャネルが割り当てられてしまうという状態を回避できるので、最適な伝送レートを保ったまま快適な通信を継続して行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る通信装置として携帯電話機を例に挙げた場合の内部構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の一実施形態に係る通信方式切替判断処理を示すフローチャートである。

【図3】 本発明の一実施形態に係るネットワーク構成を示す図である。

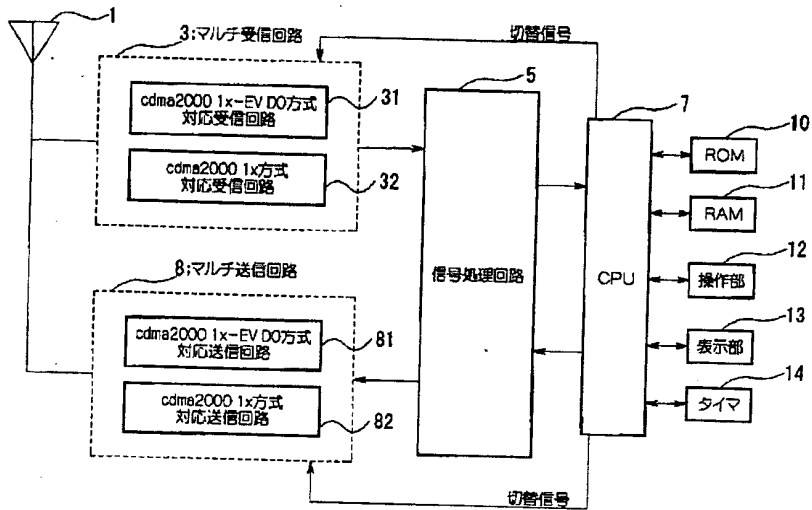
【図4】 受信データレートの時間的推移の一例を示す図である。

【図5】 受信データレートの時間的推移の一例を示す図である。

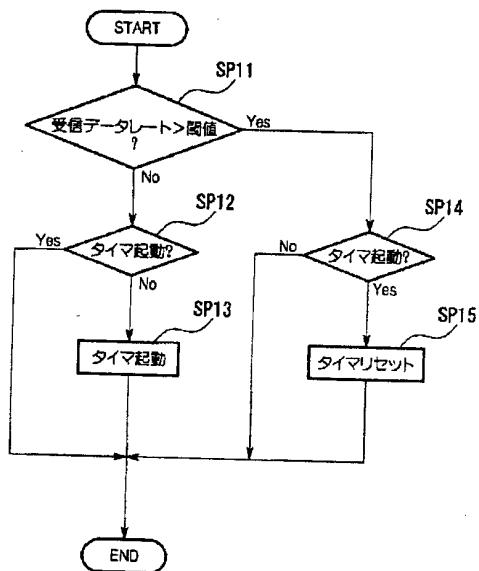
【符号の説明】

1…アンテナ、3…マルチ受信回路、5…信号処理回路、7…CPU、8…マルチ送信回路、10…ROM、11…RAM、12…操作部、13…表示部、14…タイマ、31…cdma2000 1x-EV DO方式対応受信回路、32…cdma2000 1x方式対応受信回路、81…cdma2000 1x-EV DO方式対応送信回路、82…cdma2000 1x方式対応送信回路、30…cdma2000 1x-EV DO方式対応基地局、50…cdma2000 1x方式対応基地局、70…局交換機

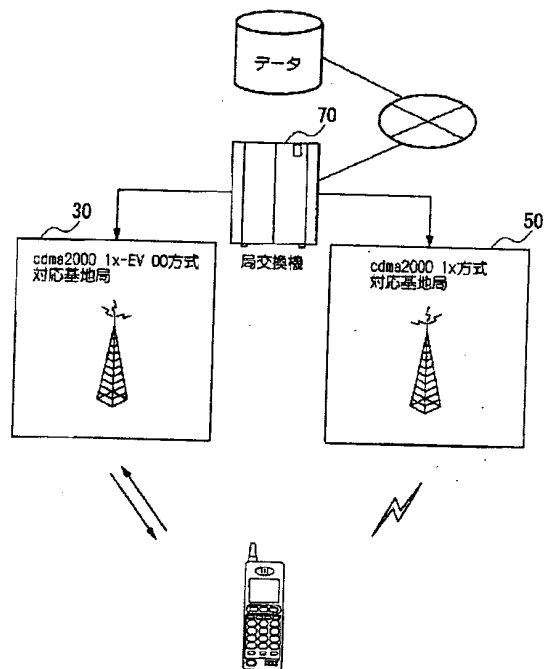
【図1】



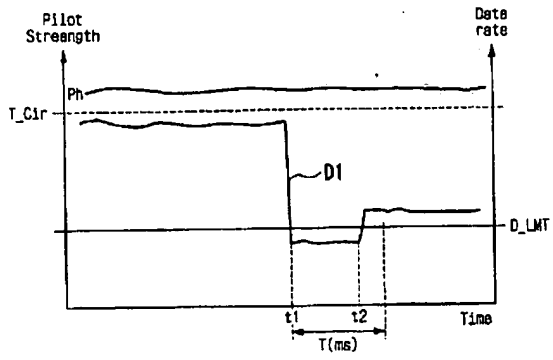
【図2】



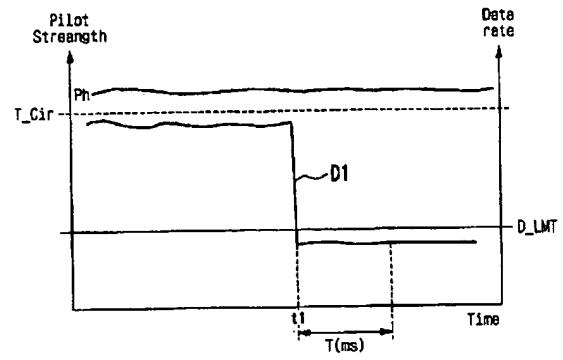
【図3】



【図4】



【図5】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**